

A circular black ink stamp from the Intellectual Property Office (IPO). The text "IPO" is at the top, "JCI52" is at the top right, "AUG 06 2001" is in the center, and "PATENT &amp; TRADEMARK OFFICE" is at the bottom. Below the stamp, the words "REGISTERED" and "PATENT" are partially visible.

ATTORNEY DOCKET NO.: 049128-5009

In re Application of:

Jin Hee JUNG

Application No.: 09/867,023

Filed: May 30, 2001

For: REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL  
DISPLAY DEVICE

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant hereby claims the benefit of the filing date of **Korean** Patent Application No. 2000-29197 filed May 30, 2000 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicant's claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Korean application.

Respectfully submitted,

**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**

R.A.M. ~

Robert J. Gooden  
Reg. No. 41,040

Dated: August 6, 2001

**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**  
1800 M Street, N.W.  
Washington, D.C. 20036  
(202)467-7000



대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 29197 호  
Application Number  
출원년월일 : 2000년 05월 30일  
Date of Application  
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s)

2001      02      16  
년      월      일

특      허      청      장  
COMMISSIONER

18-1

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 색순도 및 휘도를 높이도록한 반사형 액정표시장치및 그의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은 액정표시장치의 하판상에 형성되어 화소를 구동시키는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터상에 형성되어 특정 파장의 광을 반사시키는 반사형 칼라필터와, 상기 반사형 칼라필터상에 전면형성된 화소전극을 구비한다.

본 발명에 따른 반사형 액정표시장치및 그의 제조방법은 반사형 칼라필터를 액정표시장치의 하판에 형성함으로써 색순도및 휘도를 높일 수 있다.

## 【대표도】

도 3

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법{Reflective Liquid Crystal Display and Method of Fabricating the Same}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치의 단면도이다.

도 2a 내지 도 2 b는 도 1에 도시된 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치의 구동 상태도.

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 단면도이다.

도 4a 내지 도 4b는 도 3에 도시된 반사형 액정표시장치의 구동상태도.

도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 단면도이다.

## &lt; 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 &gt;

2 : 편광판

4 : 위상판

6, 16 : 유리기판

8 : 칼라필터

9 : 반사형 칼라필터

7, 10 : 화소전극

11 : 박막트랜지스터

12, 15 : 액정층

13 : 흡수판

14 : 반사판

20 : 절연층

## 【발명의 상세한 설명】

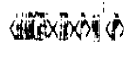
## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 반사형 액정 표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 특히, 색순도 및 휘도를 높이도록한 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

<14> 액정 표시장치는 소형 및 박형화와 저전력 소모의 장점을 가지는 평판 표시장치로서, 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기 등으로 이용되고 있다. 액정 표시장치는 유전 이방성을 가지는 액정물질에 인가되는 전계를 제어하여 광을 투과 또는 차단하여 화상 또는 영상을 표시하게 된다. 액정 표시장치는 일렉트로 루미네센스(Electro-luminescence : EL), 음극선관(Cathod Ray Tube : CRT), 발광다이오드(Light Emitting Diode : LED) 등과 같이 스스로 광을 발생하는 표시소자들과는 달리, 스스로 광을 발생하지 않고 외부광을 이용하게 된다.

<15> 액정 표시장치는 광을 이용하는 방식에 따라 크게 투과형과 반사형으로 대별된다. 투과형 액정 표시장치는 두 장의 유리기판 사이에 액정물질이 주입된 액정표시패널과, 액정표시패널에 광을 공급하는 백라이트(Back Light)을 구비하게 된다. 그러나 투과형 액정 표시장치는 백라이트의 부피, 무게로 인하여 박형화·경량화에 어려움이 있으며, 백라이트의 과도한 소비전력이 단점으로 지적되고 있다. 반면, 반사형 액정표시장치는 백라이트가 필요없으므로 소비전력이 적어 전자수첩이나 개인정보단말기 등의 휴대용 표시

소자로 널리 쓰인다. 반사형 액정표시장치의 주사선이 16개 미만인 것은 주로 의 위상을 가진 비틀림 네마틱스(Twist Nematic) 액정모드를 사용하고, 주사선이 16개 이상인 것은 대부분 색편광판(Diechroic Polarizer)이나 위상차판을 사용한 초비틀림 네마틱스(Super Twist Nematic)액정모드를 사용한다. 현재 상품화되고 있는 반사형 칼라 액정표시장치(Liquid Crystal Device)는 초비틀림 네마틱스의  $\Delta n d$ 를  $1.0\mu m$  이상으로 만들어 적, 녹, 청 3색의 전기광학투과곡선의 차이를 이용하는 방법과 컬러필터를 붙이는 방법이 있다. 편광판과 반사판을 각각 한 장을 사용한 편광변조형 액정표시장치는 시야각의 의존성이 너무 큰 반면에, 액티브형 매트릭스(Active Matrix)를 사용한 반사형 액정표시장치는 여러색을 구현 할 수 있다.

<16> 도 1은 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치의 단면도이다.

<17> 도 1을 참조하면, 종래기술에 따른 반사형 액정표시장치는 먼저, 자연광을 선편광으로 편광시키는 편광판(2)과, 선편광을 원편광으로 변화시키는 위상판(4)과, 원편광을 투과하는 유리기판(6)과, 적, 녹, 청의 색을 가지는 화소가 배열되어 있는 칼라필터(8)와, 원편광을 선편광으로 변화시키는 액정층(12)과, 액정층(12)을 통과한 광을 반사하는 반사판(14)으로 구성된다.

<18> 이와 같이 형성된 반사형 액정표시장치의 구동상태는 도 2a 내지 도 2 b와 같다.

<19> 도 2a와 같이, 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치에 전압을 인가할시 반사형 액정표시장치의 구동은 먼저, 반사형 액정표시장치에 입사되는 자연광 및 주변광속에 섞여 있는 입사광(30)중에서 제1선편광(예를 들면 S파)(31)만 편광판(2)

을 투과하게 된다. 그런다음, 편광판(2)을 투과한 제1선판광(31)은  $\lambda/4$ 의 위상특성을 가진 위상판(4)에 의해 좌원편광(32)으로 변화되고 그 상태로 유리기판(6)을 투과한다. 유리기판(6)을 투과한 좌원편광(32)은 흡수형 칼라필터(8)인 적(R) 또는 녹(G) 또는 청(B)의 칼라필터를 투과함에 따라 특정 파장의 좌원편광(32)으로 투과한다. 칼라필터(8)를 투과한 좌원편광(32)은 액정패널에 주입된  $\lambda/4$ 의 특성을 가진 액정층(12)을 투과하면 제1선판광(31)과 직교하는 제2선판광(예를 들면 P파)(31a)으로 변화한다. 제2선판광(31a)으로 변화된 광은 반사판(14)에 의해 다시 제2선판광(31a)으로 정반사되어 액정층(12)에 조사된다. 조사된 제2선판광(31a)은 액정층(12)에 의해 좌원편광(32)으로 변화되고, 변화된 좌원편광(32)은 다시 흡수형 칼라필터(8)를 투과하게 된다. 흡수형 칼라필터(8)를 투과한 좌원편광(32)은 위상판(4)에 의해 제1선판광(31)으로 변화하게 된다. 이렇게 변화된 제1선판광(31)은 편광판(2)을 투과하여 반사형 액정표시장치의 표시기(도시하지 않음)에 특정 색만 표시된다.

<20> 도 2b와 같이, 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치에 전압을 인가하지 않을 시 반사형 액정표시장치의 구동은 먼저, 반사형 액정표시장치에 입사되는 자연광 및 주변광

음, 편광판(2)을 투과한 제1선판광(31)은  $\lambda/4$ 의 위상특성을 가진 위상차판(4)에 의해 좌원편광(32)으로 변화되어 유리기판(6)을 투과한다. 유리기판(6)을 투과한 좌원편광(32)은 흡수형 칼라필터(8)에 형성된 적(R) 또는 녹(G) 또는 청(B)의 흡수형 칼라필터(8)를 투과하여 특정 파장의 좌원편광(32)상태로 액



정충(12)에 조사된다. 이때, 액정층(12)은 전압이 인가되지 않은 상태이기 때문에 액정층(12)에 조사된 좌원편광(32)은 변화지 않고 그대로 반사판(14)으로 조사된다.

반사판(14)에 조사된 좌원편광(32)은 위상이  $180^\circ$ 바뀐 우원편광(32a)으로 변화하여 반사된다. 반사된 우원편광(32a)은 액정패널에 삽입된 액정에 조사된다. 이때, 액정층(12)은 전압이 인가되지 않은 상태이기 때문에 액정층(12)에 조사된 우원편광(32a)은 변화지 않고 그대로 흡수형 칼라필터(8)를 투과한다. 흡수형 칼라필터(8)로 투과된 우원편광(32a)은 변화지 않고 그대로 칼라필터(8)를 투과하고 투과된 우원편광(32)은 위상판(4)에서 제2선광판으로 변한다. 그런다음, 제2선편광(31a)으로 변한 광은 제1선편광(31)만 통과하는 편광판(2)을 통과하지 못하여 반사형 액정표시장치의 표시기는 블랙상태가 된다.

- <21> 이와같은 종래 기술에 따른 반사형 액정표시장치는 상부기판 위에 흡수형 칼라필터가 위치하게 되어 자연광이나 주변광이 입사되어 출사될때까지 칼라필터를 2번 투과하도록 형성된다. 이로인해 액정표시장치의 패널을 투과하여 반사되는 빛의 효율이 낮거나 순도가 떨어지는 칼라필터를 사용하는 경우, 광효율이 높아지는 반면, 색순도가 떨어진

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <22> 따라서, 본 발명의 목적은 색순도 및 휘도를 높이도록한 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <23>      상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 따른 반사형 액정표시장치는 액정표시장치의 하판상에 형성되어 화소를 구동시키는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터상에 형성되어 특정 파장의 광을 반사시키는 반사형 칼라필터와, 상기 반사형 칼라필터상에 전면형성된 화소전극을 구비한다.
- <24>      본 발명에 따른 반사형 액정표시장치의 제조방법은 화소를 구동시키기 위한 박막트랜지스터를 액정표시장치의 하판상에 형성하는 단계와, 입사되는 광을 반사시키기 위한 반사형 칼라필터를 상기 박막트랜지스터상에 장착하는 단계와, 액정에 전압을 인가하기 위한 화소전극을 상기 반사형 칼라필터상에 전면형성하는 단계를 포함한다.
- <25>      상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <26>      이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <27>      도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 단면도이다.
- <28>      도 3을 참조하면, 도 3에 도시된 바와 같이, 기판(1) 상에 유리기판(6), 위상판(4) 및 편광판(2)이 장착된 상판이 형성되고, 흡수판(13), 유리기판(16) 및 박막트랜지스터(11)가 형성된 하판상에 고분자형 콜레스토릭 액정(CLC)을 구성 재료로 하는 적,녹,청의 반사형 칼라필터(9)를 장착한다. 이때, 반사형 칼라필터(9)는 좌원편광이나 우원편광중 어느하나의 원편광만을 반사하고, 다른 원편광은 투과하는 성질을 가진다. 또한, 반사형 칼라필터(9)는 박막트랜지스터(11)와 화소전극(7)간에 형성

되어 절연막역할도 동시에 할 수 있도록 제조된다. 그런다음, 반사형 칼라필터(9)상에는 액정층(15)에 전압을 인가하기 위한 화소전극(7)을 형성한다. 이렇게 형성된 반사형 액정표시장치의 상판과 하판을 합착하고 그 사이에  $\lambda/2$ 의 위상특성을 가진 액정(15)을 주입한다.

<29> 이와 같이 형성된 반사형 액정표시장치의 구동상태는 도 4a내지 도 4b와 같다.

<30> 도 4a와 같이, 본 발명에 제 1실시예에 따른 반사형 액정표시장치에 전압을 인가할 시 반사형 액정표시장치의 구동상태는 먼저, 반사형 액정표시장치에 입사되는 자연광이나 주변광속에 섞여 있는 입사광(30)중에서 제1선편광(31)만 편광판(2)을 투과하게 된다. 그런다음, 편광판(2)을 투과한 제1선편광(31)은  $\lambda/4$ 의 위상특성을 가진 위상판(4)에 의해 좌원편광(32)으로 변화되고 그 상태로 유리기관(6)을 투과한다. 유리기관(6)을 투과한 좌원편광(32)은  $\lambda/2$ 의 위상특성을 가진 액정(15)을 투과하여 우원편광(32a)으로 변하게 된다. 우원편광(32a)으로 변화되어 반사형 칼라필터(9)에 조사된 광은 반사형 칼라필터(9)의 구성재료인 고분자 CLC의 반사특성에 의해 특정셀의 파장만 반사하고 나머지 셀의 파장은 투과하게된다. 이때, 반사되는 특정셀의 파장은 우원편광

에 의해 모두 흡수된다. 우원편광(32a) 상태로 반사되는 특정셀의 파장은 다시  $\lambda/2$ 의 위상특성을 가진 액정층(15)으로 조사되고, 조사된 우원편광(32a)은 액정층(15)을 투과하면서 좌원

편광(32)으로 변하게 된다. 액정층(15)을 투과한 좌원편광(32)은 유리기판(6)을 변화없이 투과하고,  $\lambda/4$ 의 위상특성을 가진 위상판(4)으로 조사된다. 위상판(4)에 조사된 좌원편광(32)은 위상판(4)을 투과하면서 다시 제1선편광(31)으로 변한다. 제1선편광(31)으로 변한 광은 편광판(2)을 투과하여 반사형 액정표시장치의 표시기에 특정색의 색상을 표시하게 된다.

<31> 도 4b와 같이, 본 발명에 제 1실시예에 따른 반사형 액정표시장치에 전압을 무인가할시 반사형 액정표시장치의 구동상태는 먼저, 반사형 액정표시장치에 입사되는 자연광이나 주변광속에 섞여 있는 입사광(30)중에서 제1선편광(31)만 편광판(4)을 투과하게 된다. 그다음, 편광판(4)을 투과한 제1선편광(31)은  $\lambda/4$ 의 위상특성을 가진 위상판(4)에 의해 좌원편광(32)으로 변화되고 그 상태로 유리기판(6)을 투과한다. 유리기판(6)을 투과한 좌원편광(32)은 액정층(15)에 조사된다. 이때, 액정층(15)은 위상특성이 없는 상태이므로, 액정(15)에 조사된 좌원편광(32)은 변하지 않고 그대로 반사형 칼라필터(9)로 조사된다. 이때, 반사형 칼라필터(9)는 미리 설정된 소정의 우원편광(32a)만 반사되도록 제조 되어 있기 때문에 우원편광(32a)은 반사하고 좌원편광(32)은 모두 투과하도록

칼라필터(9)를 투과하여 흡수판(13)에 모두 흡수되어 반사형 액정표시장치의 표시기는 블랙상태가 된다.

<32> 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 반사형 액정표시장치의 단면도이다.

<33> 도 5에 있어, 반사형 액정표시장치는 도 3에 도시된 본 발명의 제 1실시예에 따른 반사형 액정표시장치와 동일한 구동특성을 가짐으로 구동특성에 대한상세한 설명은 생략하기로 한다.

<34> 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2실시예에 따른 반사형 액정표시장치는 먼저, 유리 기판(6), 위상판(4) 및 편광판(2)이 장착된 상판이 형성되고, 흡수판(13), 유리기판(16) 및 박막트랜지스터(11)가 형성된 하판상에 고분자형 CLC를 구성재료로 하는 적,녹,청의 반사형 칼라필터(19)를 장착한다. 이때, 반사형 칼라필터(19)는 좌원편광이나 우원편광중 어느하나의 원편광만을 반사하고, 다른 원편광은 투과하는 성질을 가진다. 그런다음, 박막트랜지스터(11) 및 반사형 칼라필터(19)상에는 절연막과 같은 성질을 가진 절연층(20)을 전면형성한다. 박막트랜지스터(11) 및 반사형 칼라필터(19)상에 전면 형성되는 절연층(20)은 아크릴(acryl)계 유기화합물, BCB( $\beta$ -staged-divinyl-siloxane benzocyclobutene) 또는 PFCB(perfluorocyclobutane) 등의 유기절연물을 증착하여 형성된다. 또한, 절연층(20)은 박막트랜지스터(11) 및 반사형 칼라필터(19)와 화소전극(7) 사이에 형성되어 박막트랜지스터(11) 및 반사형 칼라필터(19)를 보호·절연한다. 그런다음, 절연층(20)상의 액정층(15)에 전압을 인가하기 위한 화소전극(7)을 형성한다. 이때, 화소전극(7)과 박막트랜지스터(11)는 홀 등의 수단을 통해 콘택트 시킨다. 이렇게 형성된 반사형 액정표시장치의 상판과 하판을 합착하고 그 사이에  $\lambda/2$ 의 위상특성을

<35> 결과적으로, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법은 반사형 칼라필터를 반사형 액정표시장치의 하판상에 형성된 박막트랜지스터 상에 형성하므로써, 광을 반사하는 동시에 박막트랜지스터와 화소전극사이의 절연막 역할 할 수있다.

#### 【발명의 효과】

<36> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 반사형 액정표시장치 및 그의 제조방법은 반사형

칼라필터를 액정표시장치의 하판에 형성함으로써 색순도 및 휘도를 높일 수 있다.

<37>      이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

액정표시장치의 하판상에 형성되어 화소를 구동시키는 박막트랜지스터와,  
상기 박막트랜지스터상에 형성되어 특정 파장의 광을 반사시키는 반사형 칼라필터  
와,  
상기 반사형 칼라필터상에 전면형성된 화소전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 반  
사형 액정표시장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,  
상기 반사형 칼라필터는 자신에게 입사된 소정의 원편광중에 소정의 파장을 가진  
광만 반사시키는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,  
상기 반사형 칼라필터는 상기 박막트랜지스터와 화소전극 사이의 보호막 및 절연막  
으로 이용하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치.

**【청구항 4】**

제 1항에 있어서,  
상기 반사형 칼라필터와 상기 화소전극 사이에 절연층을 추가로 구비하는 것을 특  
징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 5】**

화소를 구동시키기 위한 박막트랜지스터를 액정표시장치의 하판상에 형성하는 단계와,

입사되는 광을 반사시키기 위한 반사형 칼라필터를 상기 박막트랜지스터상에 장착하는 단계와,

액정에 전압을 인가하기 위한 화소전극을 상기 반사형 칼라필터상에 전면형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 6】**

제 5항에 있어서,

상기 반사형 칼라필터와 상기 화소전극을 형성하는 단계사이에 절연층을 상기 반사형 칼라필터상에 형성하는 단계를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 7】**

제 5항에 있어서,

상기 반사형 칼라필터에는 콜레스토릭 액성이 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 8】**

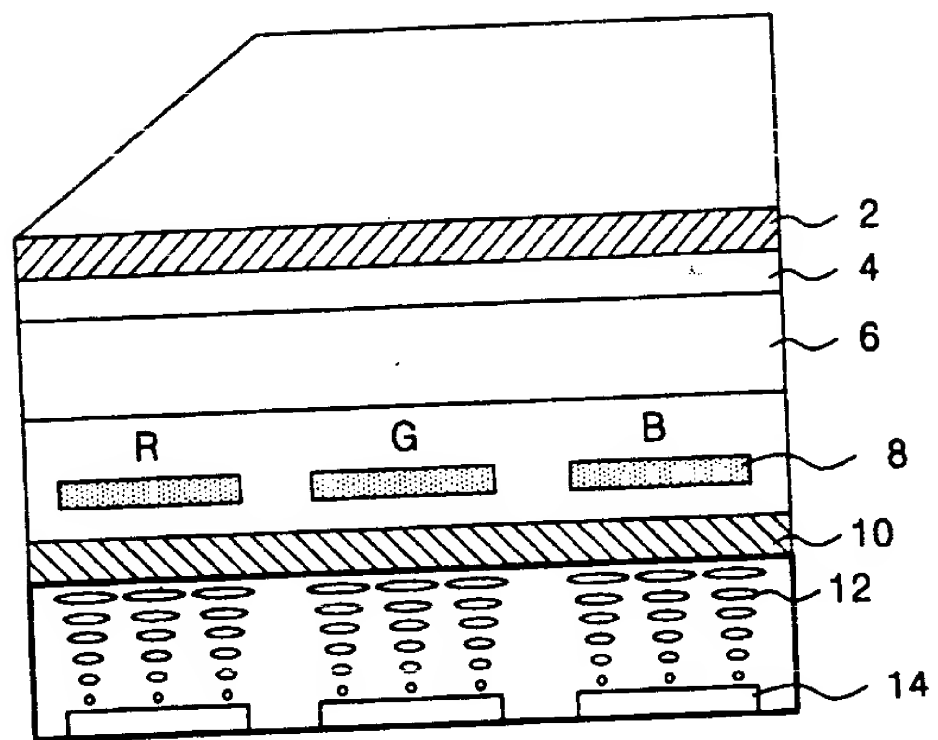
제 5항에 있어서,

상기 절연층은 유기절연물로 구성되는 것을 특징으로 하는 반사형 액정표시장치의 제조방법.

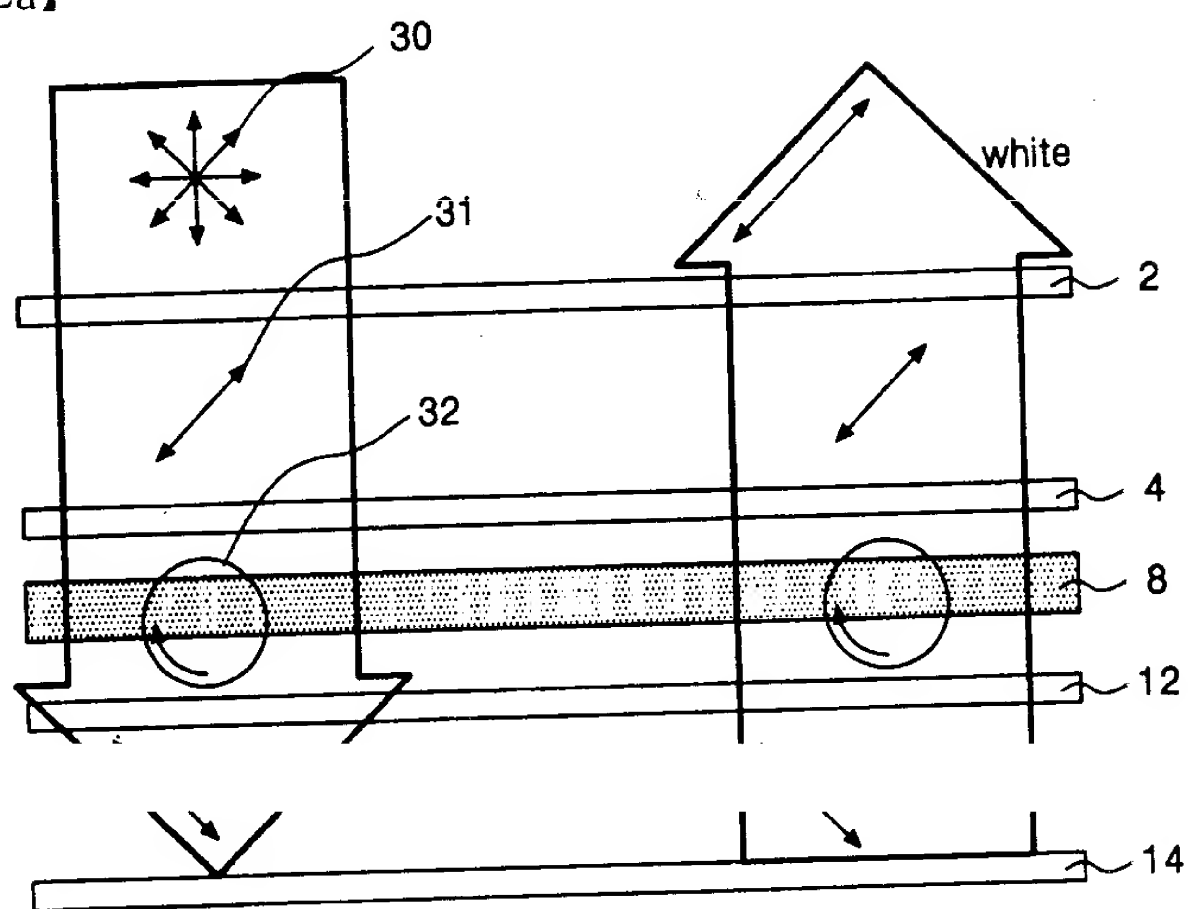


## 【도면】

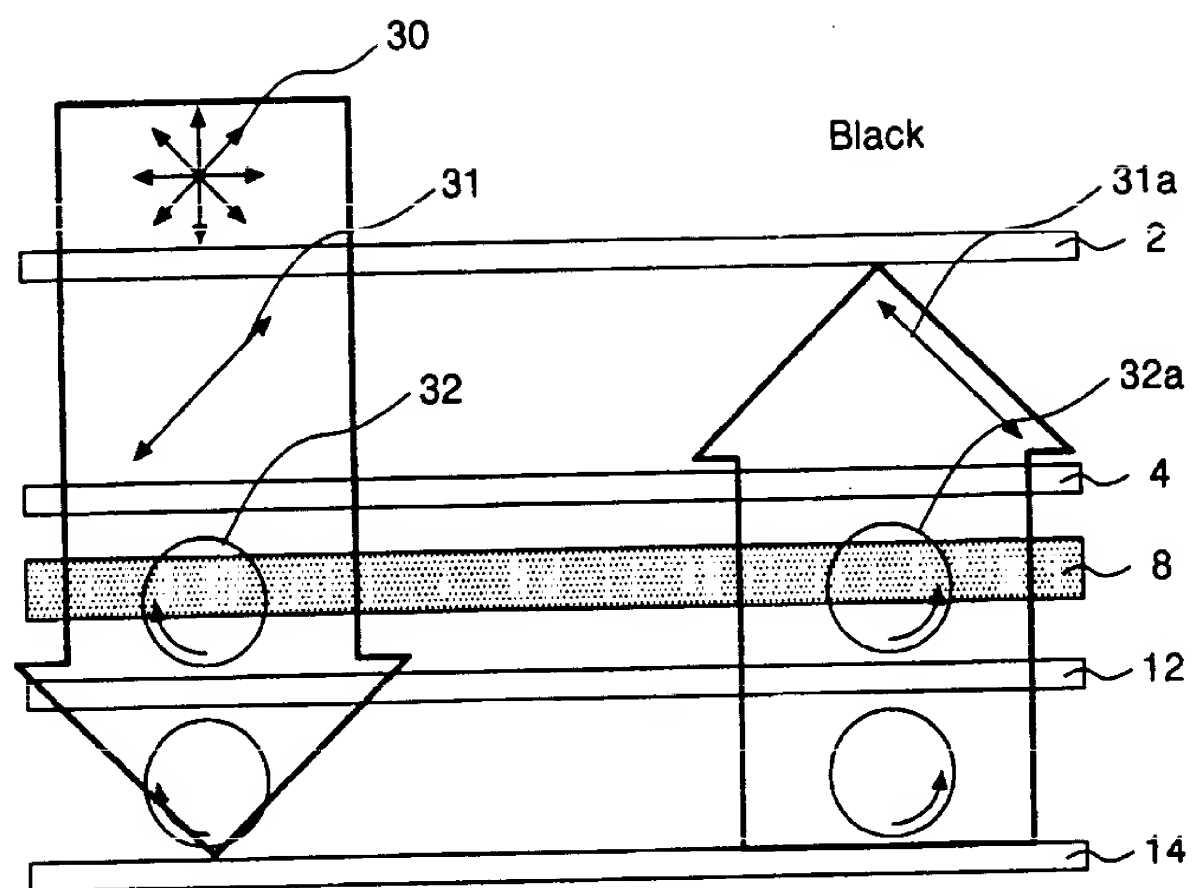
【도 1】



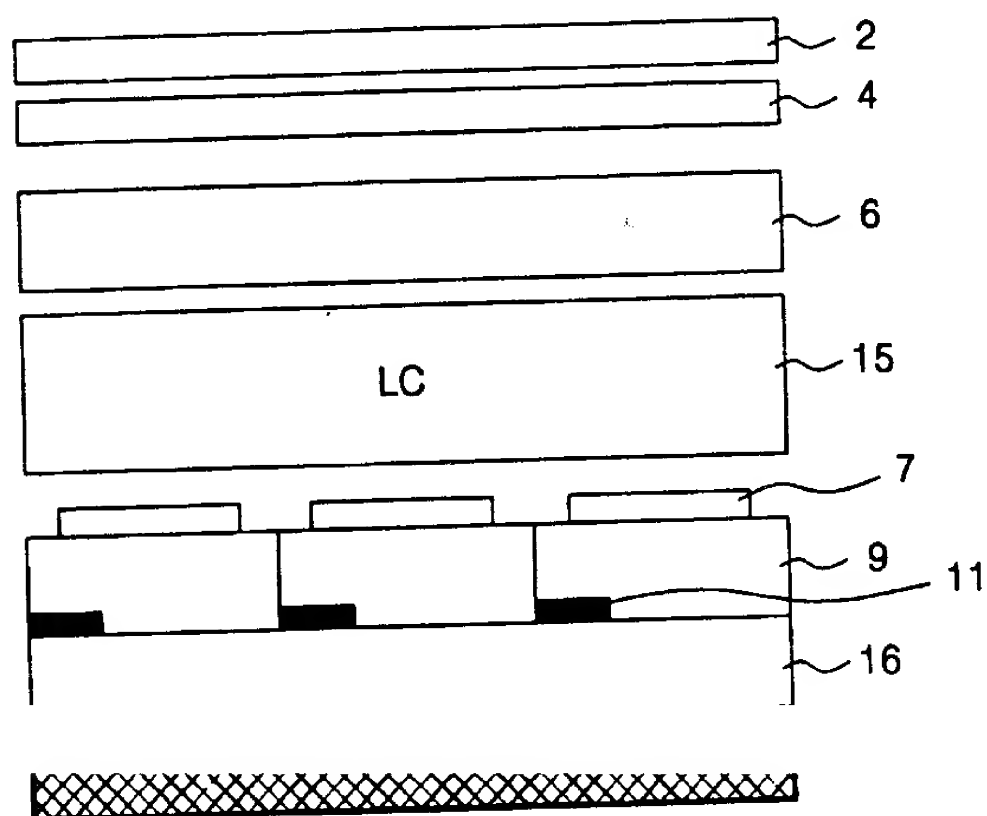
【도 2a】



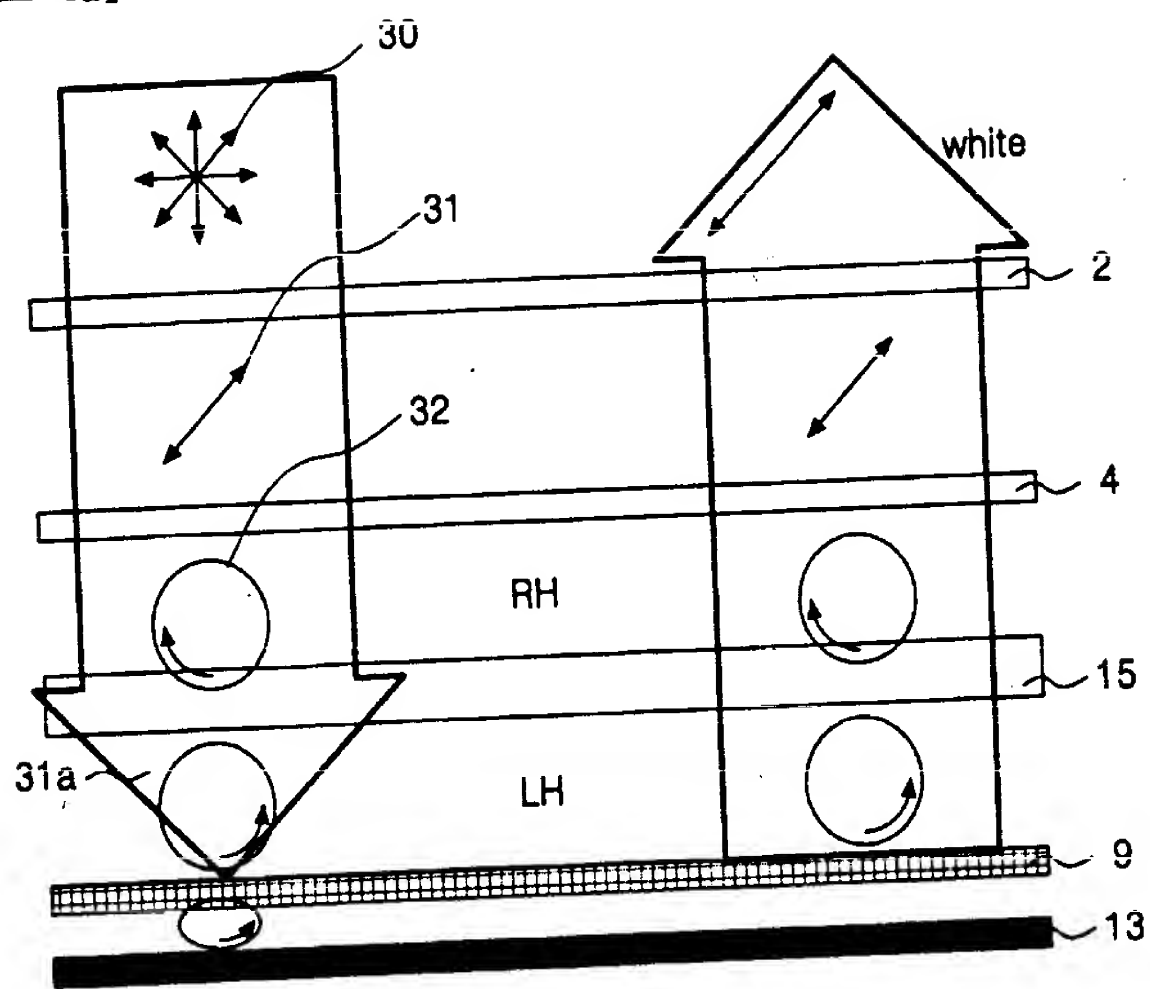
【도 2b】



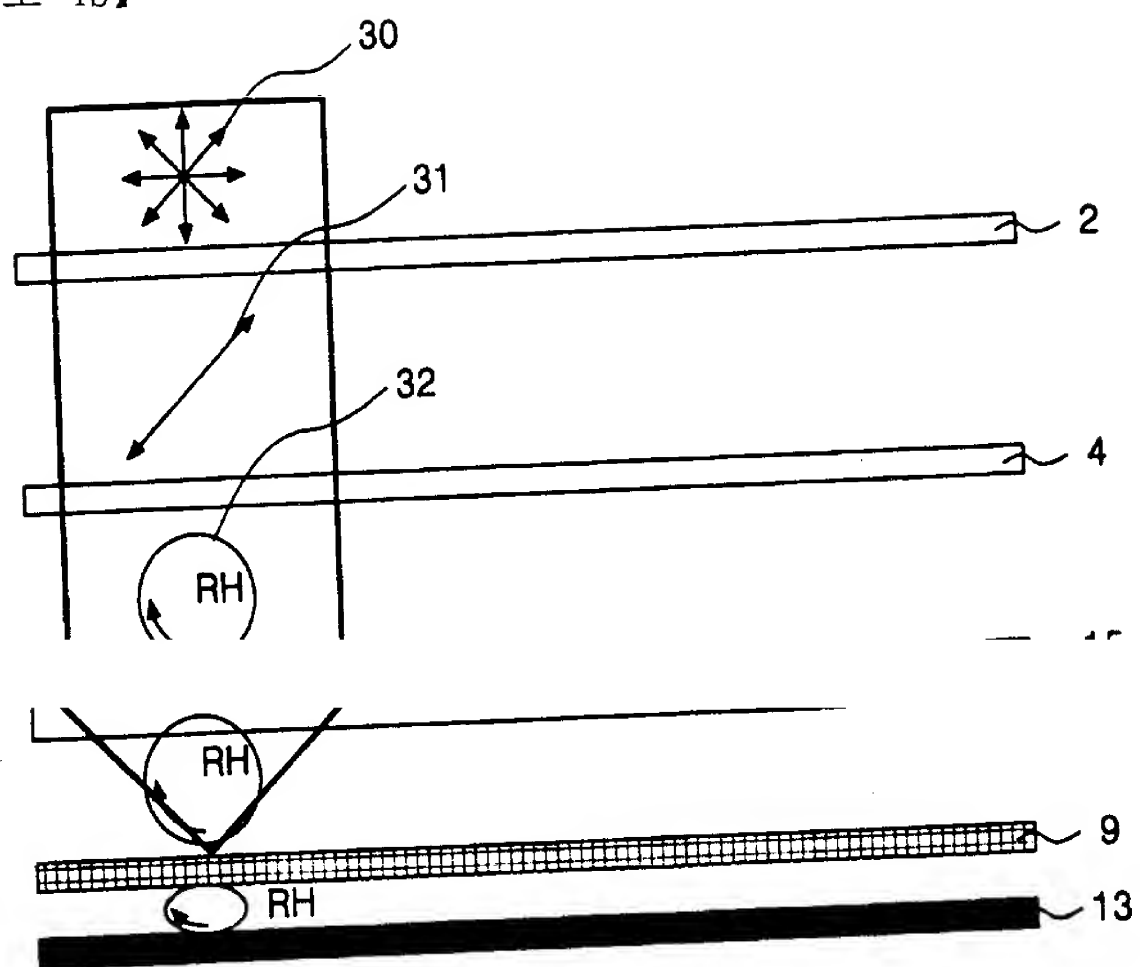
【도 3】



【図 4a】



【図 4b】



【도 5】

